

Apuntes de Algoritmos Genéticos

Parte II: Selección

M. Angélica Pinninghoff J. - Ricardo Contreras A.
Magíster en Inteligencia Artificial
Universidad Adolfo Ibáñez

2022

1 Selección por Ruleta

Uno de los operadores de selección más usados en los Algoritmos Genéticos, es la Ruleta. Llamado así porque simula una ruleta, donde a cada cromosoma se le atribuye un espacio. El tamaño del espacio depende del fitness o calidad de la solución que representa el cromosoma. Se genera una probabilidad de selección que es mayor a medida que el fitness es mejor (ver figura 1). Lo que se provoca con este método de selección es que los mejores puedan ser elegidos más veces y así propagar sus genes a en mayor cantidad a las nuevas generaciones. Sin embargo los cromosomas que tienen un fitness malo, no son eliminados del proceso de selección; solamente se les asigna una baja probabilidad de ser elegidos, pero mayor que cero. Esto es así porque puede darse que una solución mala contenga algunos genes que aporten a las buenas soluciones y así no se le niega *a priori* la posibilidad de heredarlos a las siguientes generaciones.

Por ejemplo, en la figura 1 se tiene una población de 6 cromosomas, cada uno con su evaluación de bondad (fitness). Al primer cromosoma, como tiene una evaluación de 6, le corresponden 6 gajos del mismo tamaño en la ruleta; al segundo le corresponden 2, y así sucesivamente. Se hace girar la ruleta, el cromosoma dueño del gajo donde se detiene es seleccionado para pasar al proceso de cruzamiento. Se hace girar la ruleta tantas veces como padres se necesite seleccionar.

Lo anterior es la analogía, veamos ahora cómo se implementa. A cada cromosoma se le asigna un rango de valores que van desde el valor superior del rango del cromosoma anterior más uno, hasta el valor superior del

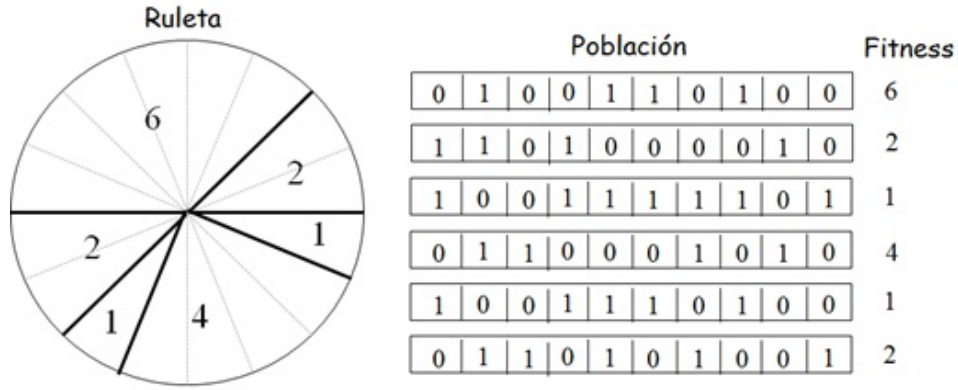


Figure 1: Esquema de la selección usando Ruleta.

Table 1: Valores asociados a cada cromosoma

Cromosoma	Fitness	Rango
1	6	1 - 6
2	2	7 - 8
3	1	9 - 9
4	4	10 - 13
5	1	14 - 14
6	2	15 - 16

rango del cromosoma anterior más el fitness del actual. Por ejemplo con la población de la figura 1, el establecimiento de la ruleta se ve en la siguiente tabla, considerando la posición del cromosoma dentro de la población, el fitness y el rango respectivos.

El giro de la ruleta se implementa generando un número al azar (random) entre 1 y la sumatoria de todos los fitness de la población. Se generan tantos números al azar, como sea el tamaño de la población. En el ejemplo los números generados al azar están en el rango [1-16]. Supongamos que los números generados son:

- 12, selecciona el cromosoma 4, ya que está dentro del rango [10-13];
- 4, selecciona el cromosoma 1 ya que está dentro del rango [1-6];
- 15, selecciona el cromosoma 6;
- 8, selecciona el cromosoma 2;



Figure 2: Un clásico torneo.

2, selecciona el cromosoma 1;
10, selecciona el cromosoma 4;

Una vez que los cromosomas necesarios han sido seleccionados, se forman las parejas que irán al cruzamiento. Normalmente las parejas se forman por vecindad de selección. Siguiendo con el ejemplo, el azar quiso que las parejas formadas en este proceso de selección sean:

cromosoma 4 con cromosoma 1;
cromosoma 6 con cromosoma 2;
cromosoma 1 con cromosoma 4.

Las pareja 1 y 4 o 4 y 1 son la misma, pero en el proceso de cruzamiento (también guiado por el azar), lo más probable es que generen hijos distintos.

2 Selección por Torneo

Otro operador de selección muy usado es el torneo. Este operador simula un torneo entre contendores, de forma muy parecida a como se ilustra en la figura 2. Selecciona un grupo pequeño de contendores y selecciona un

ganador dentro de ese grupo, que es el que tiene mejor fitness. El ganador de este grupo pasará a formar parte de una pareja de padres, el resto es devuelto a la población. Se hacen tantos torneos como padres se necesiten para el cruzamiento. El grupo elegido para el torneo se escoge al azar dentro de la población y son dos, tres o cuatro cromosomas, no más. Por ejemplo, supongamos que se llevan a torneo 2 cromosomas y el azar decide que salgan sorteados los cromosomas 3 y 5. En este caso, como ambos tienen el mismo fitness, se elige uno al azar; pero esto es muy raro que suceda en una población real. Supongamos otro caso en que salen elegidos para torneo los cromosomas 2 y 5. El ganador será el cromosoma 2 ya que tiene mejor fitness que su contendor.

References

- [1] Floreano, D., Mattiussi, C. Bio-inspired Artificial Intelligence. Theories, Methods and Technologies. The MIT Press, 2008.
- [2] Goldberg, David E. (1989). Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison Wesley Longman Publishing Co.
- [3] Michalewicz, Z., Fogel, D. How to Solve It: Modern Heuristics. Springer, 2000.